

PATENT
2080-3-206
Customer No: 035884

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:
Yoon Kwan Lee
Serial No:
Filed: Herewith
For: BARRIER RIB OF PLASMA DISPLAY PANEL
AND FORMING METHOD THEREOF

Art Unit:

Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:


Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 10-2003-36025 which was filed on June 4, 2003, and from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: December 30, 2003

By: _____


Jonathan Y. Kang
Registration No. 38,199
F. Jason Far-Hadian
Registration No. 42,523
Amit Sheth
Registration No. 50,176
Attorney for Applicant(s)

LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & SCHMADEKA
801 S. Figueroa Street, 14th Floor
Los Angeles, California 90017
Telephone: (213) 623-2221
Facsimile: (213) 623-2211



This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0036025
Application Number

출원년월일 : 2003년 06월 04일
Date of Application JUN 04, 2003

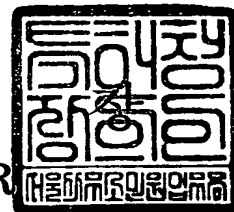
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 10 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0002		
【제출일자】	2003.06.04		
【국제특허분류】	H01J 1/00		
【발명의 명칭】	블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 및 그 제조방법		
【발명의 영문명칭】	PLASMA DISPLAY PANEL BARRIER RIB USING BLACK RESIST AND MANUFACTURING METHOD THEREOF		
【출원인】			
【명칭】	엘지전자 주식회사		
【출원인코드】	1-2002-012840-3		
【대리인】			
【성명】	박장원		
【대리인코드】	9-1998-000202-3		
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	이윤관		
【성명의 영문표기】	LEE, Yoon Kwan		
【주민등록번호】	591031-1101317		
【우편번호】	423-030		
【주소】	경기도 광명시 철산3동 주공아파트 13단지 1301동 1502호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	15	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원



1020030036025

출력 일자: 2003/10/23

【우선권 주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	7	항	333,000	원
【합계】	362,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 감광성 블랙 레지스트를 이용함으로써 비용을 낮추고 공정 감소를 통해 수율을 향상시키도록 한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 및 그 제조방법에 관한 것이다. 종래 격벽 형성과정은 격벽을 형성하는 블랙 페이스트 상부에 별도로 DFR 필름을 형성해야 하며, 이를 레지스트로 이용하여 격벽을 형성한 다음 알칼리계 용액으로 상기 DFR 필름을 제거하므로 공정이 복잡하여 비용이 높고 수율이 낮은 문제점이 있었다. 또한, 상기 DFR 필름의 제거를 위해 알칼리계 용액을 이용한 습식 제거를 실시하므로 수분 및 알칼리 이온이 격벽에 침투하여 방전구간의 불순 가스화가 발생할 수 있으며, 약 100~150℃ 에서 상기 수분을 건조시키는 공정이 반드시 필요하기 때문에 성능 및 수율이 낮아지는 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 DFR 필름을 이용하지 않고서 왁스를 포함하며 감광 특성을 가지는 블랙 레지스트를 화이트 페이스트 상에 도포한 후 패터닝하고 이를 이용하여 상기 화이트 페이스트를 샌드블라스팅한 후 그대로 소성하여 격벽을 형성하도록 하는 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 및 그 제조방법을 제공함으로써 고가의 DFR 필름 사용 단계를 제거하는 것으로 비용 및 공정을 줄이고 DFR 필름 제거 시 발생하는 성능 저하를 방지하여 성능을 개선하는 효과가 있다.

【대표도】

도 3d

【명세서】

【발명의 명칭】

블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 및 그 제조방법{PLASMA DISPLAY PANEL BARRIER RIB USING BLACK RESIST AND MANUFACTURING METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도1은 일반적인 플라즈마 디스플레이 패널 소자를 보인 단면도.

도2a 내지 도2e는 종래 플라즈마 디스플레이 패널 소자의 격벽 제조 방법을 보인 수순 단면도.

도3a 내지 도3d는 본 발명 일 실시예의 격벽 제조 방법을 보인 수순 단면도.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1:하부 유리기판 2:차단막

3:어드레스 전극 4:하판유전체

5:격벽 6:형광체

11:상부 유리기판 12:투명전극

13:버스전극 14:하층유전체

15:상층유전체 16:보호막

20: 유리기판 21: 화이트 페이스트

22: 블랙 페이스트 23: DFR 필름

30: 블랙 레지스트

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 드라이 필름 레지스트(Dry Film Resist:DRF)를 사용하지 않고 감광성 블랙 레지스트를 이용하도록 하는 것으로 비용을 낮추고 공정 감소를 통해 수율을 향상시키도록 한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <15> TFT 액정표시소자(LCD), 유기 EL, FED 등과 함께 차세대 표시 소자로 각광을 받고 있는 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel 이하, PDP라 칭함)소자는 격벽(barrier rib)에 의해 격리된 방전 셀 내에서 He + Xe, 또는 Ne + Xe 가스의 방전시에 발생하는 147nm의 자외선이 R,G,B의 형광체를 여기시켜 그 형광체가 여기상태에서 기저상태로 돌아갈 때의 에너지 차에 의한 발광현상을 이용하는 표시소자이다. 상기 PDP 표시소자는 단순구조에 의한 제작의 용이성, 고휘도 및 고발광 효율, 메모리 기능, 높은 비선형성, 160°이상의 광시야각 등의 특성으로 40" 이상의 대형표시소자 시장을 점유할 것으로 기대되고 있다.
- <16> PDP는 크게 교류형(AC)과 직류형(DC)으로 분류되는데, 여기서는 교류형 PDP의 구조 및 제조 방법에 관해 설명하도록 한다.
- <17> 도1은 일반적인 교류형 PDP 소자를 보인 단면도로서, 먼저 PDP 소자의 하판은 하부 유리기관(1) 상의 전면면에 증착되어 기관(1)에 포함된 알칼리이온의 침투를 방지하는 차단막(2)과; 상기 차단막(2) 상의 일부에 형성된 방전 셀의 어드레스 전극(3)과; 상기 어드레스 전극(3)을 포함한 차단막(2) 상의 전면면에 형성된 하판유전체(4)와; 상기 하판유전체(4) 상에 형성되어 방

전 셀을 격리시키는 격벽(5)과; 상기 격벽(5)에 의해 격리된 하판유전체(4) 상에 형성된 형광체(6)로 이루어진다.

- <18> 이때, 상기 차단막(2)은 일반적으로 SiO_2 박막이 적용되어 기판(1)에 포함된 알칼리이온(Na, K, Ca, Li 등)이 Ag 재료의 어드레스 전극(3)에 침투하는 것을 차단함으로써, 소자의 어드레싱 전압이 상승하는 것을 방지한다.
- <19> 그리고, 플라즈마 디스플레이 패널 소자의 상판은 상부 유리기판(11) 상에 형성된 투명전극(12) 및 그 투명전극(12)의 저항값을 낮추는 버스전극(13)과; 상기 투명전극(12) 및 버스전극(13)을 포함한 상부 유리기판(11) 상의 전면에 형성된 하층유전체(14) 및 그 하층유전체(14) 상의 전면에 형성된 상층유전체(15)와; 상기 상층유전체(15) 상의 전면에 형성되어 플라즈마 방전에 따른 상층유전체(15)를 보호하는 보호막(16)으로 이루어지며, 이와같이 형성된 상판은 보호막(16)이 상기 하판의 격벽(5) 및 형광체(6)와 마주보도록 설치된다.
- <20> 상기 격벽(5)은 방전 셀간의 전기적, 광학적 상호혼신(cross talk)을 방지하는 매우 중요한 역할을 수행하며, 재료로는 세라믹(ceramic) 또는 유리-세라믹(glass-ceramic)을 주로 사용하고, 격벽의 폭은 대략 $70 \sim 100 \mu\text{m}$, 높이는 $120 \sim 200 \mu\text{m}$ 정도로 형성한다.
- <21> 상기와 같은 격벽(5)은 총두께의 80% 정도는 TiO_2 또는 Al_2O_3 를 충전제로 함유하고 있는 고반사형 투명 유전층(5의 하부)으로 형성되며, 나머지 20% 정도는 효과적으로 외부광을 흡수할 수 있는 블랙 유전층(5의 상부)으로 이루어진다.
- <22> 한편, 상기 격벽(5)은 스크린 인쇄, 샌드블라스팅(sandblasting) 또는 에디팅(adding) 등의 방법을 통해 형성하는데, 이중에 보편적으로 사용되고 있는 샌드블라스팅 방법을 첨부한 도2a 내지 도2e의 수순단면도를 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

- <23> 먼저, 도2a에 도시한 바와같이 차단막, 어드레스 전극 및 하판유전체가 순차적으로 형성된 플라즈마 디스플레이 패널 하판의 하부 유리기관(20) 상에 인쇄법을 통해 고반사형 투명 유전체인 화이트 페이스트(21)와 블랙 페이스트(22)를 순차적으로 형성한다. 상기 화이트 페이스트(21)는 1~2 μ m 크기의 PbO 또는 non-PbO 유리 미분말에 반사특성 향상 및 유전을 조절을 위해 입자직경 2 μ m 이하의 TiO₂ 또는 Al₂O₃와 같은 미분말 상태의 산화물을 수십% 섞은 혼합분말을 유기용매와 혼합하여 점도 약 40000~50000cps 정도의 페이스트 상태로 만들어 형성한다. 그 상부에 형성되는 블랙 페이스트(22)는 일반적으로 직경 1~2 μ m 크기의 PbO 또는 non-PbO 유리 미분말에 외부광 흡수를 위한 블랙 안료(black pigment)를 수% 이내로 혼합하고 강도 유지를 위해 입자직경 2~3 μ m 크기의 Al₂O₃ 분말을 수% 혼합하여 점도 약 30000~40000cps의 범위로 페이스트를 만든 뒤 이를 상기 화이트 페이스트(21) 위에 인쇄하여 형성한다. 그리고 약 100~150℃의 범위에서 건조한다.
- <24> 그리고, 도 2b에 도시한 바와 같이 상기 형성된 블랙 페이스트(22) 상부에 DFR 필름(23)을 라미네이팅(Laminating) 방법으로 형성한다.
- <25> 그 다음, 도 2c에 도시한 바와 같이 상기 DFR 필름(23)을 마스크(미도시)를 이용하여 자외선 노광 및 현상을 하여 패터닝한다.
- <26> 그 다음, 도 2d에 도시한 바와 같이 상기 DFR 필름(23)의 패턴을 마스크로 이용하여 스텐건으로 미세한 유리분말을 발사하는 샌드블라스팅방법으로 노출된 블랙 페이스트(22)와 화이트 페이스트(21)를 제거하여 격벽 형상을 형성한다.
- <27> 마지막으로, 도 2e에 도시한 바와 같이 약 알칼리계 용액으로 잔류하는 DFR 필름(23)을 제거한 후 약 100~150℃ 에서 건조 한 후 산화분위기하에서 소성하게 된다. 소성온도는 보통

550~600℃의 범위에서 실시하며 모상유리 및 충전제의 조성 및 함량에 따라 격벽의 내부조직의 치밀도가 변화한다.

<28> 상기와 같이 종래 격벽 형성과정은 격벽을 형성하는 블랙 페이스트(22) 상부에 별도로 DFR 필름(23)을 형성해야 하며, 이를 레지스트로 이용하여 격벽을 형성한 다음 알칼리계 용액으로 상기 DFR 필름(23)을 제거하므로 공정이 복잡하여 비용이 높고 수율이 낮다. 또한, 상기 DFR 필름(23)의 제거를 위해 알칼리계 용액을 이용한 습식 제거를 실시하므로 수분 및 알칼리 이온이 격벽에 침투하여 방전구간에 불순 가스가 발생할 수 있으며, 약 100~150℃ 에서 상기 수분을 건조시키는 공정이 추가로 필요하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<29> 상기한 바와같은 종래 격벽 형성과정은 격벽을 형성하는 블랙 페이스트 상부에 별도로 DFR 필름을 형성해야 하며, 이를 레지스트로 이용하여 격벽을 형성한 다음 알칼리계 용액으로 상기 DFR 필름을 제거하므로 공정이 복잡하여 비용이 높고 수율이 낮은 문제점이 있었다. 또한, 상기 DFR 필름의 제거를 위해 알칼리계 용액을 이용한 습식 제거를 실시하므로 수분 및 알칼리 이온이 격벽에 침투하여 방전구간의 불순 가스화가 발생할 수 있으며, 약 100~150℃ 에서 상기 수분을 건조시키는 공정이 반드시 필요하기 때문에 성능 및 수율이 낮아지는 문제점이 있었다.

<30> 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 DFR 필름을 이용하지 않고, 왁스를 포함하며 감광 특성을 가지는 블랙 레지스트를 직접 화이트 페이스트 상부에 도포한 후 패터닝하고 노출된 화이트 페이스트를 샌드블라스팅하여 격벽 형태를 만든 후 그대로 소성하여 격벽을 형성하도록 함으로써 고가의 DFR 필름 사용 단계를 제거하는 것으로 비용 및 공정을 줄



이고 성능 저하를 방지하도록 한 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 및 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <31> 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽은, 샌드블라스팅에 내성을 가지며 사진 식각이 가능한 감광성 블랙 레지스트 패턴과; 상기 감광성 블랙 레지스트 패턴 하부에 형성된 화이트 페이스트층으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- <32> 상기 감광성 블랙 레지스트 패턴은 입자 직경 1~2 μ m 크기의 PbO 또는 non-PbO 유리 미분말에 외부광 흡수를 위한 블랙 안료를 수% 이내로 포함하며, 강도 유지를 위해 입자 직경 1~2 μ m 크기의 Al₂O₃ 분말이 포함된 것을 특징으로 한다.
- <33> 상기 감광성 블랙 레지스트 패턴은 광중합성 단량체(monomer), 개시제, 바인더 중합체, 첨가제 그리고 용제(solvent)를 비롯한 유기물을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <34> 또한, 본 발명은 유리기판 상부에 스크린 인쇄 방법으로 화이트 페이스트층을 형성하는 단계와; 상기 화이트 페이스트층 상부에 왁스를 포함한 감광성 블랙 레지스트를 도포한 후 노광, 현상하여 격벽 형태에 따른 패턴닝을 실시하는 단계와; 상기 블랙 레지스트에 함유된 왁스 성분을 녹이기 위해 열처리하는 단계와; 상기 형성된 블랙 레지스트를 마스크로 샌드블라스팅하여 상기 노출된 화이트 페이스트층을 제거한 후 소성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <35> 상기한 바와같은 본 발명의 실시예를 첨부된 도면들을 통해 상세히 설명하면 다음과 같다.

- <36> 도 3a 내지 도 3d는 본 발명 일실시예에 따른 격벽 제조 과정을 도시한 수순 단면도로서, 도시한 바와 같이 DFR 필름을 사용하지 않고, 블랙 레지스트(30)를 직접 이용하여 격벽을 형성한다.
- <37> 먼저, 도 3a에 도시한 바와 같이 차단막, 어드레스 전극 및 하판유전체가 순차적으로 형성된 플라즈마 디스플레이 패널 하판의 하부 유리기관(20) 상부에 차례로 화이트 페이스트층(21)과 블랙 레지스트(30)층을 형성한다. 상기 화이트 페이스트층(21)은 1~2 μ m 크기의 PbO 또는 non-PbO 유리 미분말에 반사특성 향상 및 유전율 조절을 위해 입자직경 2 μ m 이하의 TiO₂ 또는 Al₂O₃와 같은 미분말 상태의 산화물을 수십% 섞은 혼합분말을 유기용매와 혼합하여 점도 약 40000~50000cps 정도의 페이스트를 만든 후 이를 인쇄하여 형성한다. 그 상부에 형성되는 블랙 레지스트층(30)은 입자 직경 1~2 μ m 크기의 PbO 또는 non-PbO 유리 미분말과, 외부광 흡수를 위해 수% 이내로 포함된 블랙 안료와, 강도 유지를 위해 입자 직경 1~2 μ m 크기로 포함된 Al₂O₃ 분말을 30000~40000cps의 점도를 가지는 페이스트 상태로 만들 후 이를 도포하여 형성하며, 상기 블랙 레지스트(30)에는 유기물로 광중합성 단량체(monomer), 개시제, 바인더 중합체, 첨가제 그리고 용제(solvent)가 함유되어 있다. 또한, 파라핀계 왁스(wax) 역시 수십% 정도 첨가된다.
- <38> 그 다음, 도 3b에 도시한 바와 같이 상기 블랙 레지스트(30)를 마스크(미도시)를 이용하여 노광 및 현상하여 격벽에 따른 패턴을 형성한다.
- <39> 그 다음, 도 3c에 도시한 바와 같이 상기 블랙 레지스트(30)에 포함된 왁스 성분이 블랙 레지스트(30) 내부에 충분히 분산되도록 약 100~200℃의 온도에서 약 30분간 가열한다. 이를 통해 상기 블랙 레지스트(30)는 이후 공정인 샌드블라스팅에 대한 내성을 가지게 된다.

<40> 그 다음, 도 3d에 도시한 바와 같이 상기 샌드블라스팅에 내성을 가지는 블랙 레지스트(30)를 마스크로 이용하면서 노출된 화이트 페이스트층(21)을 샌드블라스팅한 후 그대로 소성하는 것으로 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽을 형성한다.

<41> 도시한 바와 같이, 본 발명은 블랙 레지스트(30)를 격벽의 블랙층으로 직접 사용하도록 하는 것으로 DFR 필름을 사용하지 않고서도 화이트 페이스트층(21)을 샌드블라스팅 할 수 있어 고가의 DFR 필름 비용을 줄일 수 있으며, 공정이 간단해 지기 때문에 수율을 높일 수 있다. 또한, DFR 필름을 사용하지 않기 때문에 알칼리 이온 및 수분이 격벽에 침투하여 발생하는 문제점들이 해결된다.

【발명의 효과】

<42> 상술한 바와같이 본 발명 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 및 그 제조방법은 DFR 필름을 이용하지 않고, 왁스를 포함하며 감광 특성을 가지는 블랙 레지스트를 화이트 페이스트 상에 도포한 후 패터닝하고 이를 이용하여 상기 화이트 페이스트를 샌드블라스팅한 후 그대로 소성하여 격벽을 형성하도록 함으로써 고가의 DFR 필름 사용 단계를 제거하는 것으로 비용 및 공정을 줄이고 DFR 필름 제거 시 발생하는 성능 저하를 방지하여 성능을 개선하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

샌드블라스팅에 내성을 가지며 사진 식각이 가능한 감광성 블랙 레지스트 패턴과; 상기 감광성 블랙 레지스트 패턴 하부에 형성된 화이트 페이스트층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 감광성 블랙 레지스트 패턴은 입자 직경 $1\sim 2\mu\text{m}$ 크기의 PbO 또는 non-PbO 유리 미분말에 외부광 흡수를 위한 블랙 안료를 수% 이내로 포함하며, 강도 유지를 위해 입자 직경 $1\sim 2\mu\text{m}$ 크기의 Al_2O_3 분말이 포함된 것을 특징으로 하는 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 감광성 블랙 레지스트 패턴은 광중합성 단량체(monomer), 개시제, 바인더 중합체, 첨가제 그리고 용제(solvent)를 비롯한 유기물을 포함하는 것을 특징으로 하는 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 감광성 블랙 레지스트 패턴은 샌드블라스팅에 대응하기 위해 수십%의 파라핀계 왁스(wax)를 포함하는 것을 특징으로 하는 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽.

【청구항 5】

유리기판 상부에 스크린 인쇄 방법으로 화이트 페이스트층을 형성하는 단계와; 상기 화이트 페이스트층 상부에 왁스를 포함한 감광성 블랙 레지스트를 도포한 후 노광, 현상하여 격벽 형태에 따른 패터닝을 실시하는 단계와; 상기 블랙 레지스트에 함유된 왁스성분을 녹이기 위해 열처리하는 단계와; 상기 형성된 블랙 레지스트를 마스크로 샌드블라스팅하여 상기 노출된 화이트 페이스트층을 제거한 후 소성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 제조 방법.

【청구항 6】

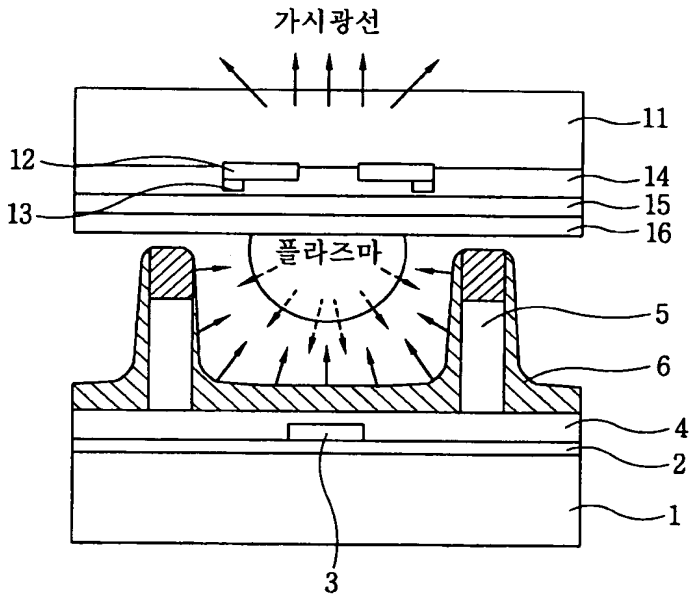
제 5항에 있어서, 상기 블랙 레지스트를 도포하는 단계는 입자 직경 $1\sim 2\mu\text{m}$ 크기의 PbO 또는 non-PbO 유리 미분말과, 외부광 흡수를 위해 수% 이내로 포함된 블랙 안료와, 강도 유지를 위해 입자 직경 $1\sim 2\mu\text{m}$ 크기로 포함된 Al_2O_3 분말을 30000~40000cps의 점도를 가지는 페이스트 상태로 도포하는 것을 특징으로 하는 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 제조 방법.

【청구항 7】

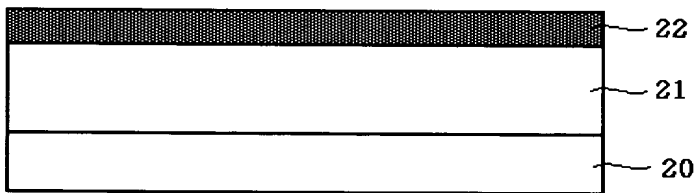
제 5항에 있어서, 상기 왁스 성분을 녹이기 위한 열처리는 $100\sim 200^\circ\text{C}$ 의 온도에서 30분간 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 블랙 레지스트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 격벽 제조 방법.

【도면】

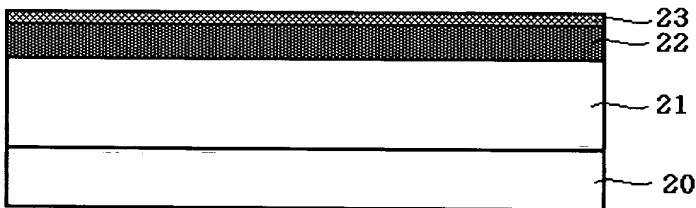
【도 1】



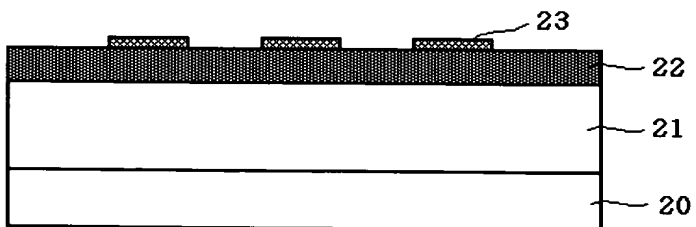
【도 2a】



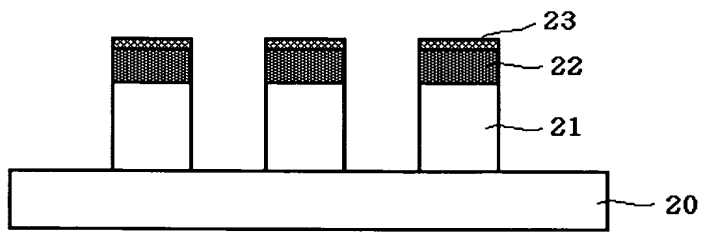
【도 2b】



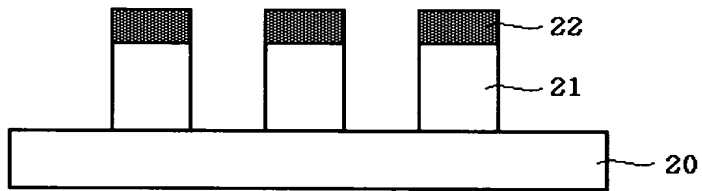
【도 2c】



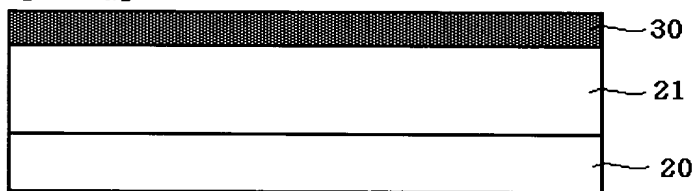
【도 2d】



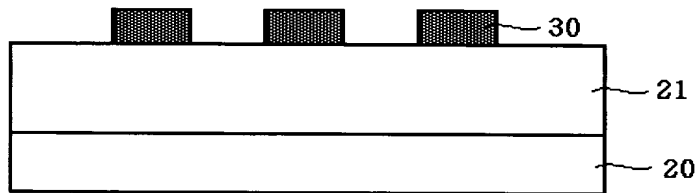
【도 2e】



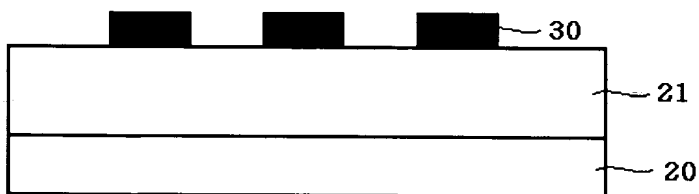
【도 3a】



【도 3b】



【도 3c】



【도 3d】

